

# Disseny d'interacció

Eloi Maduell i García  
Santiago Vilanova Àngeles

PID\_00184733

Material docent de la UOC

**Eloi Maduell i García**

Enginyer informàtic especialista en la creació audiovisual en directe. Des de fa més de dotze anys explora i investiga les possibilitats de la creació digital en directe. Membre fundador de l'Associació Cultural Telenoika, que des de fa més de deu anys dinamitza l'escena audiovisual més independent del nostre país a través de les seves activitats dins el camp de les arts audiovisuals i les noves tecnologies de la comunicació. Amb l'equip de Telenoika Mapping ha desenvolupat projectes de videomapatge (*video-mapping*) des de l'any 2009. Coordinador del Festival d'Audiovisuals i Noves Tecnologies: VideA els anys 2000, 2001 i 2002, un dels festivals pioners a escala mundial a difondre explícitament la feina dels actualment més coneguts videojòqueis (*video-jockeys*). Realitzador de curtmetratges de creació audiovisual com *Telenoia* (1998), *Eco* (2000) o *Somni de Terra i Aigua* (2003). Amb el sobrenom de *pause vj* ha actuat en tot tipus de festivals de creació audiovisual arreu del territori, nacionals i internacionals, des de l'any 2002 fins a l'any 2006. El 2005 va aconseguir el premi Vjology a Holanda. Director tècnic del Festival VAD des de l'any 2006, on actualment s'encarrega de l'organització tècnica del festival i porta la programació més experimental i jove. Des de fa uns anys, dóna cursos i tallers de creació audiovisual en directe i videomapatge en centre cívics, institucions, festivals, universitats i postgraus. Dins el col·lectiu Playmodes, desenvolupa amb Santiago Vilanova aplicacions interactives enfocades a l'escena.

**Santiago Vilanova Ángeles**

Format com a dissenyador gràfic, alterna el desenvolupament de projectes artístics basats en la programació de programari, el disseny interactiu i la recerca sonora amb la seva activitat com a grafista i il·lustrador. Membre del col·lectiu Telenoika, ha participat com a creatiu en nombrosos projectes relacionats amb el mapatge (*mapping*) audiovisual; l'aplicació de tecnologies interactives al teatre amb la companyia Playmodes; el reciclatge creatiu de desfets tecnològics, com a membre dels Luthiers Drapaires; la robòtica, la música experimental i la docència en aquests camps. Els seus treballs s'han mostrat en sales de teatre, exposicions i festivals com el Sónar (2006 i 2009), Palau Euskalduna de Bilbao, Kunst Akademie de Berlín, Mapping Festival de Ginebra, Primavera Sound, CCCB, CaixaFòrum, Palau de la Música, Laboral, MIAC, Festival VAD o Mercat de les Flors, entre d'altres. Actualment és professor en diferents universitats catalanes en matèries relacionades amb el disseny interactiu i la creativitat audiovisual. Part del seu treball es pot consultar a les adreces següents:  
<http://www.playmodes.com>  
<http://www.telenoika.net/drapaires>  
<http://vimeo.com/ox>

L'encàrrec i la creació d'aquest material docent han estat coordinats pel professor: Quelic Berga Carreras (2012)

Primera edició: febrer 2012

© Eloi Maduell i García, Santiago Vilanova Ángeles

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2012

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Eureka Media, SL

Dipòsit legal: B-5.146-2012



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

## Introducció

### 1) Introducció al disseny de la interacció

L'**explosió de l'electrònica** de consum iniciada als anys cinquanta, i que ha anat en progressió exponencial fins avui dia, ha inundat les nostres vides d'un gran nombre d'aparells electrònics amb nombroses funcions. Els dispositius electrònics de consum primerencs com les ràdios o els televisors ja incorporaven d'una manera o una altra interfícies de control, mitjançant botons i potenciómetres, que facilitaven als usuaris el comandament dels aparells.



Font: Wikipedia (cc).

La **revolució digital** iniciada als anys vuitanta representa un pas més en la sofisticació i les possibilitats d'aquests artefactes electrònics que, actualment, s'han convertit en ítems imprescindibles de les nostres activitats quotidianes.

La gran proliferació d'ordinadors, videoconsoles, televisors, calculadores, telèfons mòbils, teclats electrònics, etc. i la seva incorporació de funcionalitats creixent ha obligat als dissenyadors i fabricants a fer estudis orientats a la usabilitat dels productes, per tal de facilitar als usuaris la interacció amb els dispositius.

És en aquest context que emergeix la disciplina del **disseny de la interacció**, amb l'objectiu de fer més **amigable** l'ús dels aparells.

Avui dia, amb l'extensa proliferació d'aparells digitals d'última generació com organitzadors personals o PDA, telèfons intel·ligents o *smartphones* i ordinadors portàtils, l'aplicació de conceptes de disseny de la interacció es fa imprescindible per a qualsevol fabricant de productes electrònics digitals. Elements com ara el ratolí, el teclat o els comandaments a distància apareixen com a resposta a aquesta necessitat d'usabilitat dels nous productes electrònics, i han esdevingut de gran utilitat per als usuaris. L'abaratiment progressiu de la microelectrònica digital i els microprocessadors han afavorit la generalització de tecnologies que només fa uns anys eren patrimoni d'un grup reduït d'especialistes. Actualment, dispositius com les xarxes ethernet, el Wi-Fi, les videocàmeres o els sistemes de microfonia no solament són accessibles a gairebé tothom sinó que a més sovint els trobem integrats dins els productes electrònics, fet que permet el disseny d'interaccions cada cop més sofisticades.

Fora de l'esfera dels productes de mercat, en el camp de l'experimentació artística amb les noves tecnologies, s'empren aquestes tècniques de disseny interactiu per tal de fer partícips els espectadors, convertint-los així en subjectes actius en la composició de les obres, més enllà del paradigma de subjecte contemplatiu. És interessant fixar-se en la proliferació actual de videoinstal·lacions

interactives, art sonor participatiu o art en línia que usen d'una forma o altra aquestes tècniques de disseny interactiu, convidant els espectadors/usuaris a participar com a subjectes actius de les propostes artístiques.

El disseny de la interacció, doncs, és la disciplina que defineix el comportament dels productes i sistemes amb què interactua l'usuari.

Certs principis bàsics de la psicologia cognitiva ofereixen la base per al disseny de les interaccions, i és en aquest context que es desenvolupen interaccions obeint a principis com els de mapa mental (associació de conceptes) o interfície metàfora (com l'escriptori). Els productes del disseny d'interacció són típicament desenvolupats mitjançant anàlisi i proves amb usuaris i s'avalua el disseny en termes d'usabilitat i influència afectiva.

Hem de tenir present en tot moment que la disciplina del disseny interactiu no és un fi en si mateix sinó que ha d'ajudar els usuaris a interactuar amb un sistema determinat i que, per tant, hauria de reduir al mínim la seva complexitat d'ús, sense eliminar funcionalitats importants. És clau que entenguem que la interactivitat per si mateixa no té cap valor si no ajuda a fer d'una manera simple i eficaç accions complexes.

Al llarg d'aquest document farem un repàs dels distints conceptes i pràctiques més habituals dins el camp del disseny interactiu. Aprofundirem en conceptes de l'àmbit de l'anàlisi d'àudio, la visió per ordinador, el disseny electrònic interactiu o la interactivitat mitjançant ratolí i teclat. Aquests materials us serviran per a fer un repàs fonamental i us permetran tenir una visió general de les possibilitats que ofereix aquest sector. L'assignatura conté altres materials com ara els casos d'estudi *Mosaic*, els codis d'exemple amb comentaris, les propostes pràctiques, els vídeo tutorials i els enllaços externs de referència. A través de l'anàlisi de casos reals podrem veure com s'orienten projectes de disseny interactiu dins l'esfera del mercat, la pràctica artística o l'entorn industrial. L'objectiu principal és que disposeu d'una visió prou àmplia i completa com per a poder fer propostes crítiques i coherents en cada context i aprendre a analitzar les propostes existents.

## 2) Entrada (*input*)-procés-sortida (*output*)

Podríem resumir el procés de la interacció amb la seqüència clàssica (aplicable a tots els processos de computació) entrada (*input*)-procés-sortida (*output*).

A grans trets, quan interactuem amb un sistema, ho fem a través de l'entrada de dades en aquest mitjançant perifèrics d'entrada (ratolí, teclat, palanca de control o *joystick*, càmeres, sensors...). Aquestes dades són processades i analit-

zades pel sistema de programari dins la CPU. Un cop analitzades aquestes dades d'entrada, el sistema interactiu respon provocant una acció determinada en algun perifèric de sortida (monitor, impressora, videoprojector, altaveus...).

### 3) Els mòduls

Hem estructurat aquesta documentació atenent a sis grans blocs temàtics, que considerem fonamentals en l'àmbit del disseny d'interacció.

El primer mòdul, "**Teclats**", fa referència a les característiques, usos i potencialitats de les interfícies basades en teclats alfanumèrics i musicals.

El segon mòdul, "**Dispositius apuntadors**", analitza tot un seguit de dispositius físics que ens permeten obtenir dades de posicionament en el pla bidimensional, com ara el ratolí, la palanca de control o els comandaments de joc o *gamepads*. S'inclouen també en aquest mòdul referències a pantalles tàctils i multitàctils.

El tercer mòdul, "**Anàlisi d'àudio**", se centra en tot un seguit de conceptes teòrics i recursos tècnics que ens permetran encarar el disseny d'interaccions basades en el reconeixement de característiques sonores com l'amplitud o la freqüència.

El quart mòdul, "**Dispositius electrònics**", és un compendi de conceptes teòrics relacionats amb el prototipatge de dispositius electrònics interactius. Prenent la plataforma Arduino com a punt de partida, es revisen un seguit de components electrònics (sensors i actuadors) imprescindibles de cara al disseny d'interaccions

El cinquè mòdul, "**Visió artificial**", ofereix la base conceptual i analitza les distintes tècniques més habituals en el context del disseny d'interaccions basades en la visió artificial.

El sisè mòdul, "**Comunicació i tractament de dades**", a mode d'annex, ofereix alguns recursos referents a xarxes i protocols de comunicació, i diversos procediments matemàtics habituals en el tractament de dades.

### 4) Objectius

L'objectiu fonamental d'aquest material és oferir una base de coneixements per tal que pugueu desenvolupar els vostres propis dissenys interactius atenent a principis com la funcionalitat, la usabilitat i l'ergonomia. Tot i que hem pretès fer una anàlisi exhaustiva de cadascuna de les àrees de coneixement de què tracten els mòduls, no hem volgut oblidar l'aspecte inherentment creatiu

del disseny d'interactivitat i, a través de reflexions al llarg de tots els mòduls, us convidem a repensar els usos de cadascun dels dispositius orientats a la interacció que es presenten en la documentació de l'assignatura.

La meta final de l'assignatura del *Disseny d'interacció* que curseu és que, al final del procés, sigueu capaços de projectar i fer interfícies interactives basades en els diversos dispositius i tècniques que proposem: teclats, dispositius apuntadors, anàlisi d'àudio, dispositius electrònics i visió per computadora.

## 5) Entorns de programació interactiva

Per tal d'encarar la praxi del disseny interactiu, farem servir eines lliures (OpenSource) de programació interactiva, i també entorns de maquinari lliures (plataforma Arduino).

Aquestes eines permeten el prototipatge ràpid de dissenys interactius, i en la majoria de casos no requereixen grans coneixements previs de l'àrea de la informàtica, la programació o la electrònica. No obstant això, es tracta d'eines orientades majoritàriament al disseny d'interfícies interactives per al context artístic o experimental, ja que no compleixen tots els estàndards de fiabilitat i robustesa que demana un context de fabricació industrial.

El disseny interactiu implica, en la majoria de projectes, la realització d'un seguit de prototips de les interfícies per tal de provar-ne la seva usabilitat abans d'ésser desenvolupats de manera definitiva mitjançant sistemes professionals.

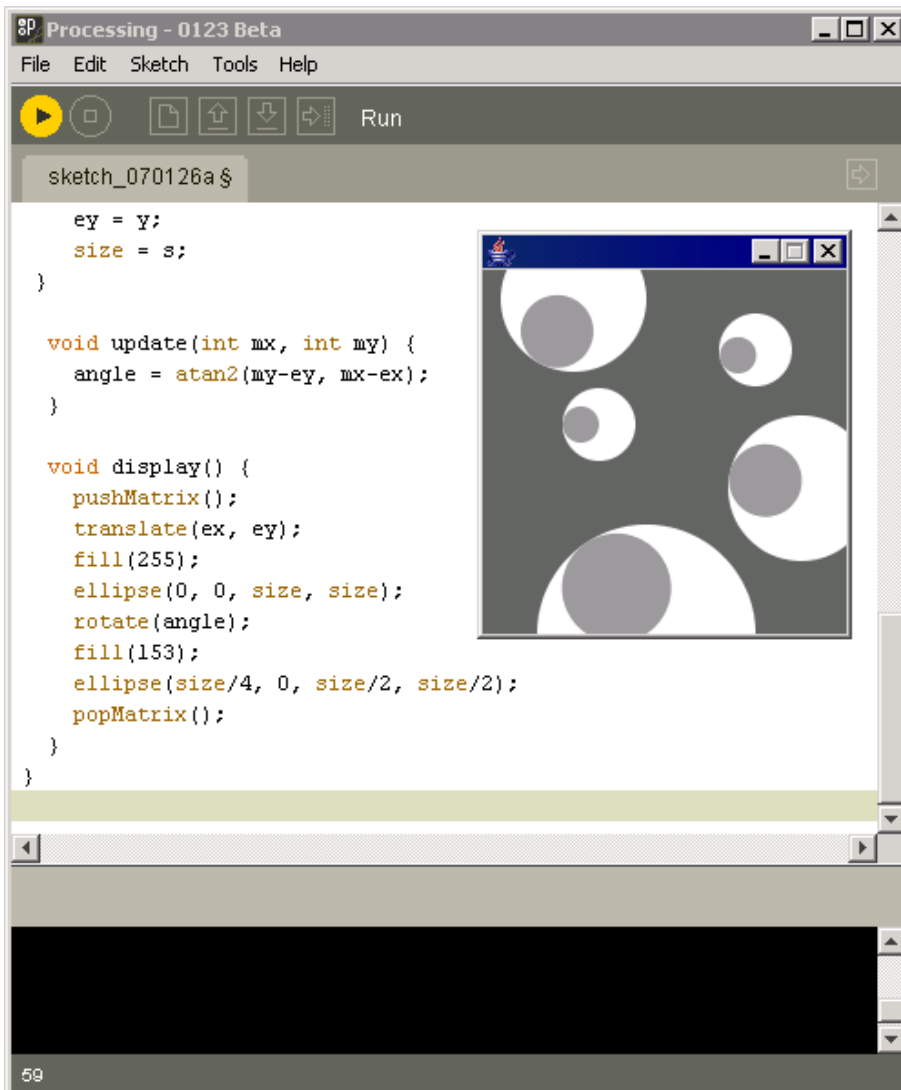
Hi ha un gran nombre d'eines de programació de disseny interactiu que permeten prototipar interfícies i sistemes complexos de manera relativament simple.

Val la pena destacar dues grans famílies de programari, segons el seu sistema de programació.

### a) Eines de prototipatge a través de codi

Aquestes eines, entre les quals podem destacar Processing, OpenFrameworks o l'entorn de desenvolupament de programari d'Arduino, permeten prototipar les distintes funcionalitats del programari a través de la programació mitjançant el codi simplificat de llenguatges com Java, C o C++.

Habitualment es tracta de sistemes que permeten acabats més robustos i fiables, tot i que requereixen de certs coneixements previs de programació informàtica o una bona disposició al seu aprenentatge.



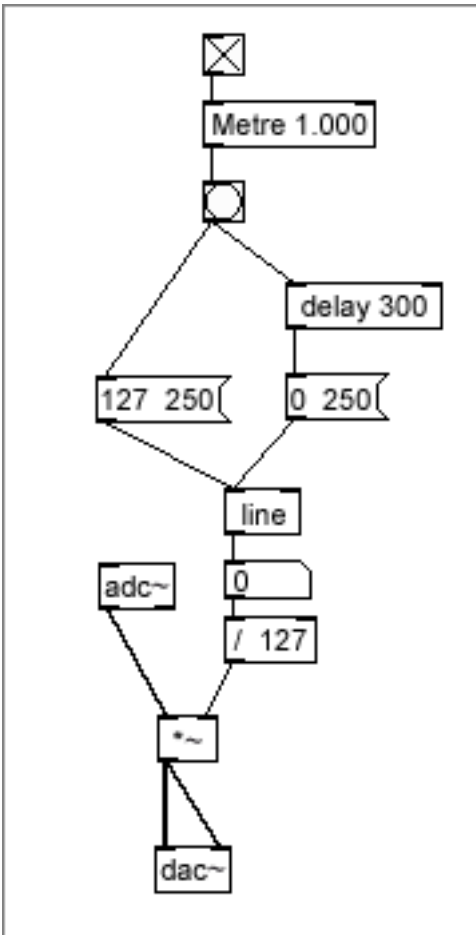
Font: processing (cc).

## b) Eines de prototipatge a través de programació diagramàtica

El sistema diagramàtic, en un inici orientat a usuaris no iniciats en el món de la programació de programari, s'adreça a perfils més propers als músics, dissenyadors o artistes. Aquestes eines permeten el prototipatge de sistemes interactius mitjançant la connexió d'objectes gràfics que fan distintes operacions, i ofereixen un tipus de programació molt similar als diagrames de flux.

Dins aquesta família val la pena destacar entorns com PureData, MaxMSP o QuartzComposer.

El seu ús és molt popular en entorns de creació artística, ja que són molt efectius i orientats al disseny d'aplicacions relacionades amb l'art sonor, les videoinstal·lacions i l'art multimèdia en general.



Font: flossmanuals (cc).

## 6) Conclusions

Com hem vist, doncs, en aquesta primera síntesi, fonamentarem la teoria i pràctica del disseny de la interacció en un conjunt de materials, teòrics i pràctics, basats en l'ús d'eines de programari i maquinari lliure, atenent sempre als principis d'usabilitat, ergonomia i recerca creativa.

Esperem que, amb l'objectiu de dur a terme els vostres propis projectes de disseny interactiu, us siguin d'utilitat els materials que tot seguit us presentem.



## Continguts

Mòdul didàctic 1

### **Teclats**

Santiago Vilanova Àngeles

1. Teclats alfanumèrics
2. Teclats MIDI
3. Més enllà. Recursos i bibliografia específica

Mòdul didàctic 2

### **Dispositius apuntadors**

Santiago Vilanova Àngeles

1. Conceptes teòrics
2. Les eines
3. Dissenyant interaccions

Mòdul didàctic 3

### **Anàlisi d'àudio**

Santiago Vilanova Àngeles

1. Conceptes teòrics
2. Les eines
3. Dissenyant interaccions amb so
4. Més enllà. Recursos i bibliografia específica

Mòdul didàctic 4

### **Dispositius electrònics**

Santiago Vilanova Àngeles

1. Conceptes teòrics
2. Les eines
3. Dissenyant interaccions amb arduino
4. Més enllà. Recursos i bibliografia específica

Mòdul didàctic 5

### **Visió artificial**

Eloi Maduell i García

1. Conceptes teòrics
2. L'espai i les eines
3. Dissenyant interaccions: conceptes, algoritmes i funcions. Kinect
4. Més enllà. Recursos i bibliografia específica

Mòdul didàctic 6

### **Comunicació i tractament de dades**

Santiago Vilanova Àngeles

1. Conceptes teòrics
2. Les eines

3. Dissenyant interaccions
4. Més enllà. Recursos específics

## Bibliografia

### Bibliografia i recursos específics

Tot i que al llarg dels mòduls vinents tractarem de fer una introducció exhaustiva als diferents usos i tècniques relacionades amb el disseny de la interacció, recomanem que feu servir com a material complementari el llistat de recursos en línia següent:

Tom Igoe, recursos sobre computació física  
<http://tigoe.net/pcomp/index.shtml>

Arduino Playground  
<http://www.arduino.cc/playground/>

Tutorials Processing  
<http://processing.org/learning/>

Recursos en línia al voltant de conceptes relacionats amb el disseny de la interacció  
<http://www.interaction-design.org/>

Revista en línia gratuïta sobre disseny de la interacció  
<http://www.revistafaz.org/>

Recomanem també la lectura dels llibres i manuals de referència següents:

*The Art of Interactive Design*. Chris Crawford, 2002 No Starch Press

*Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and openFrameworks* (1a. edició). O'Reilly Media. 15 de juliol de 2009.

